UNIVERSIDAD NACIONAL DE INGENIERÍA
FACULTAD DE INGENIERÍA ELÉCTRICA Y ELECTRÓNICA
DEPARTAMENTOS ACADÉMICOS
CURSO: MÉTODOS NUMERICOS

Ciclo Académico : 2026-1
Fecha: 14/Abril/2026
Duración: 1h 50 min
COD. CURSO: BMA18-M,N,O,P

TIPO DE PRUEBA: PRACTICA No. [1] **Ex. PARCIAL** [ ] **EX. FINAL** [ ] **EX. SUS** [ ]

---

1. Conteste Verdadero ó Falso en cada caso con la justificación:
   a) Si $y=x^2-z$ y se tiene $x = 1.03 \pm 0.01$, $z = 0.45 \pm 0.01$ el termino principal de error para **y** cuando es evaluado en **(x,z)=(1.03,0.45)** es **0.0306**.

   b) Al aproximar la función $sen(x) = x - \frac{x^3}{3!} + \frac{x^5}{5!}$ con $-0.3 \le x \le 0.3$ el termino principal de error es 4.33×10^{-8}.

   c) En el método de Newton si x0 es elegido muy cerca de un punto máximo o mínimo entonces la sucesión de Newton no converge en ningún caso.

   d) El número decimal 4/5 no puede representarse en forma exacta en ningún computador.

   e) El **MS** genera la siguiente fórmula para halla la raíz cuadrada de un numero positivo **R**, $x_{i+1} = \frac{x_i x_{i-1} - R}{x_i + x_{i-1}}$.

2. Sea $f(x) = \frac{1}{3-2x^2}$ y hacer lo siguiente **(3 ptos)**
   a) Calcule $f'(1.22)$ usando aritmética de tres y cuatro dígitos con truncacion.
   b) ¿Qué dificultades observa y a que se debe?.

3. Encuentre una raíz de **f(x)=0** usando el **MS** y con 3 dígitos significativos. $f(x) = x^3 - senh(x) - 4x^2 - 6x + 9$. Asuma que los puntos iniciales son $x_0 = 1;\ x_1 = 2$ **(3 ptos)**

4. Las ecuaciones del movimiento de un proyectil están dadas por $\mathbf{y = f(t) = 1980(1 - e^{-t/10}) - 98t}$ y $\mathbf{x = r(t) = 1000(1 - e^{-t/10})}$ teniendo en cuenta la resistencia del aire. Se pide el tiempo que tarda el proyectil a llegar al suelo y cuál es el alcance. Use Newton con t_0=16.

5. Usando el Método de Falsa Posición Modificado resolver; (3 ptos)

$$f(x) = x^3 - 2x - 5 = 0, \quad [2, 3], \quad \varepsilon_a < 0.1\%$$

6. Usando el método de Newton hallar la raíz de la siguiente ecuación:

$$f(x) = (x - 2)^3 e^x$$

L/14/04/2026 Los profesores

UNIVERSIDAD NACIONAL DE INGENIERÍA
FACULTAD DE INGENIERÍA ELÉCTRICA Y ELECTRÓNICA
DEPARTAMENTOS ACADÉMICOS

Ciclo Académico : 2026-1
Fecha: 28/Abr/2026
Duración: 1h 50 min

CURSO: MÉTODOS NUMERICOS **COD. CURSO: BMA18-M,N,O,P**

TIPO DE PRUEBA: **PRACTICA No.** 2 **Ex. PARCIAL** **EX. FINAL** **EX. SUST.**

1. Conteste Verdadero ó Falso en cada caso con la justificación. **(5 ptos)**
   a) Asuma la función $\mathbf{g(x) = (x-7)^{4/3} + 7}$ asociada a un método de punto fijo, entonces el error $\mathbf{e_k}$ en el paso n+1 cumple $\mathbf{e_{n+1} = e_n^{4/3}}$.

   b) Si se usa el Método de Punto Fijo en el problema $\mathbf{x - \cos(x) = 0}$ con $\mathbf{g(x) = \cos(x)}$ entonces podemos elegir cualquier valor real para $\mathbf{x_0}$ punto inicial de la sucesión.

   c) Si se tienen los puntos de interpolación $\mathbf{(-1,-3),(1,-1),(2,3)}$ entonces el polinomio 1 de Lagrange es dado por $\mathbf{L_1(x) = \dfrac{x^2 - x - 2}{2}}$

   d) El Método de Newton para calcular una raíz de $\mathbf{x^k e^x = 0}$ puede ser representado por $\mathbf{x_{n+1} = \dfrac{(k-1)x_n + x_n^2}{k + x_n}}$

   e) Si P(x) es un polinomio de interpolación de Lagrange L(x) para $\{\mathbf{x_0, x_1, , , x_n}\}$ entonces si se agrega un punto no curvilineal (x_{n+1},f(x_{n+1}) entonces el polinomio de interpolación que pasa por los puntos $\{\mathbf{x_0, x_1, , , x_n, x_{n+1}}\}$ puede escribirse como $\mathbf{P(x) = L(x) + f[x_0, x_1, x_2, , , , , x_{n+1}](x - x_0)(x - x_1)....(x - x_n)}$.

2. Dadas las funciones $\mathbf{f(x) = \cos(x)}$ y $\mathbf{g(x) = kx^2}$ hallar el valor del parámetro $\mathbf{k > 0}$ de manera que las curvas sean ortogonales. Use el Método de Newton, usando $\mathbf{x_0 = 0.5}$ como valor inicial para hallar una aproximación a la abscisa del punto de intersección de las curvas. (3 ptos)

3. Dado el problema $\mathbf{e^{x-2} + x^3 - 2 = 0}$ y el punto inicial $\mathbf{x_0 = 1}$ encontrar un método de punto fijo adecuado de modo de producir la solución con al menos cuatro dígitos decimales significativos. Establecer una condición para asegurar convergencia. **(3 ptos)**

4. Considere la siguiente tabla de diferencias divididas de una cierta función $\mathbf{f(x)}$.

x_i	$f(x_i)$	Δ^1	Δ^2	Δ^3	Δ^4	Δ^5	Δ^6
-1	4						
		-6					
-0.5	1		20				
				-76/3			
0.0	8		-18		80/3		
		-4		28			
0.5					-64		
						1168/15	
1.0			-126		392/3		
1.5	-37						
2.0	-32						

Se pide: (3 ptos)

a) Completar toda la tabla y determine el polinomio interpolador en la forma de Newton relativo a la tabla entera.
b) Determine el polinomio interpolador que interpola los últimos 4 puntos de la tabla.

5. (3 ptos)

Utilizar el método de punto fijo para hallar una raíz de la función

$$f(x) = 2 + x^2 - e^{3x}$$

con tolerancia 10^{-8}.

6. (3 PTOS)

En un laboratorio de electrónica, se mide la respuesta de un sensor de temperatura que entrega un voltaje V en función de la temperatura T °C. Los datos experimentales obtenidos son:

$$(10, 1.12), \quad (20, 2.05), \quad (30, 2.98), \quad (50, 5.10)$$

Se pide:

a) Construir el polinomio interpolante de Lagrange $P_3(T)$
b) Estimar el voltaje a $T = 35°C$
c) Analizar la consistencia física del resultado (interpretación ingenieril)

L/28/04/2026 Los profesores

UNIVERSIDAD NACIONAL DE INGENIERÍA
FACULTAD DE INGENIERÍA ELÉCTRICA Y ELECTRÓNICA
DEPARTAMENTOS ACADÉMICOS

Ciclo Académico: **2026-1**
Fecha: **12/Mayo/2026**
Duración: **1h 50 min**

CURSO: MÉTODOS NUMERICOS **COD. CURSO: BMA18-M,N,O,P**

TIPO DE PRUEBA: PRACTICA No. [ ] Ex. PARCIAL [X] EX. FINAL [ ] EX. SUST. [ ]

1. Conteste Verdadero ó Falso en cada caso con la justificación. **(5 ptos)**
   a) Al calcular $V = -10\pi + 6e - 3/62$ usando aritmética de tres dígitos con redondeo el error relativo es $3.6 * 10^{-3}$.

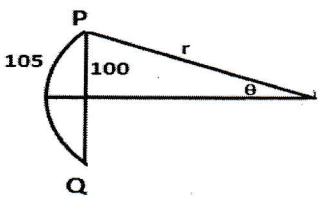
   b) Si se usa la formula de Mc Laurin para aproximar $e^{0.8}$ con un error menor a 0.001 se necesita al menor 4 términos de dicho desarrollo.

   c) Si $f(x) = 5x^2 + 2x - 1$ y $\{x_0, x_1, x_2\}$ puntos distintos de interpolación entonces $f[x_0, x_1, x_2] = 5$.

   d) La iteración de punto fijo definida por $x = g(x) = \dfrac{x^2 + c}{2x + b}$ para resolver $f(x) = x^2 + bx - c = 0$ posee convergencia cuadrática asumiendo que siempre se cumple $f'(x) \neq 0$

   e) Si consideramos $f(x) = e^x - 4x$ y el MPF $x = g(x) = \dfrac{e^x}{4}$ al elegir $x_0 = 2$ la sucesión no converge por ser $|g'(x_0| > 1$..

2. La longitud de un arco circular entre los puntos P y Q es 210 pies. Si la distancia que une P y Q es 200 píes hallar el radio del arco circular usando el MN con 4 cde. **(3 ptos)**



3. Usando el **MPF** (Aproximaciones Sucesivas) NO Newton y con $x_0 = 1$ resolver $f(x) = x - 2\cos(x) = 0$ con **4 cde,** en forma directa asumiendo **g(x)=cos(x)**. Si la ecuación resulta no convergente hallar una ecuación equivalente y con ella resolver el problema. Explicar sus resultados. **(3 ptos)**

4. Con los datos consignados en la siguiente tabla construir el polinomio de interpolación usando diferencias divididas.(método de Newton).

x	1	2	4
f(x)	2	3	5
f'(x)	4	1	-0.5
f''(x)	2	-1	
f'''(x)	-3		

5. (3 ptos)

Un circuito electrónico contiene un diodo conectado en serie con una resistencia. Los datos del circuito son:

$V = 5V$
$R = 1000\Omega$
$I_s = 10^{-12}A$
$V_T = 0{,}026V$
$n = 1$

La ecuación del diodo está dada por la ecuación de Shockley:

$$I = I_s\left(e^{\frac{V_D}{nV_T}} - 1\right)$$

y utilizando la Ley de Kirchhoff:

$$V = IR + V_D$$

Resolver la ecuación para la intensidad de corriente I (5 iteraciones y 4 cifras significativas) mediante el método de punto fijo y verificar la condición de convergencia.

RPTA:

6. (3 ptos) Dar interpretación fgisica al siguiente problema:

Considera un filtro activo Sallen-Key de segundo orden. Su respuesta al escalón (voltaje de salida $V_{\text{out}}(t)$) tiene la forma:

$$V_{\text{out}}(t) = 1 - e^{-\alpha t}\left(\cos(\omega_d t) + \frac{\alpha}{\omega_d}\sin(\omega_d t)\right)$$

En la práctica, muestreamos la salida con un ADC y obtenemos valores discretos en el tiempo

$$t_i = i\,T_s$$

con

$$T_s = 0{,}001 \text{ s}$$

Queremos encontrar el instante donde ocurre el pico del sobreimpulso (para calcular el factor de amortiguamiento). En ese punto, la primera derivada es cero. Para localizarlo con precisión, necesitamos la segunda derivada.

Usar la fórmula numérica centrada de cinco puntos para aproximar la segunda derivada: donde $h = T_s$.

Suponiendo que las muestras cercanas al pico son:

t (s)	$V_{\text{out}}(t)$
0,098	1,182
0,099	1,194
0,100	1,200
0,101	1,194
0,102	1,182

calcular la segunda derivada en $t = 0{,}100$ s e interpretar el resultado.

L/12/05/2026 Los profesores

UNIVERSIDAD NACIONAL DE INGENIERÍA
FACULTAD DE INGENIERÍA ELÉCTRICA Y ELECTRÓNICA
DEPARTAMENTOS ACADÉMICOS

Ciclo Académico : **2026-1**
Fecha: **09/May/2026**
Duración: **1h 50 min**

CURSO: MÉTODOS NUMERICOS **COD. CURSO:BMA18-M,N,O,P**

TIPO DE PRUEBA: PRACTICA No. [3] Ex. PARCIAL [ ] EX. FINAL [ ] EX. SUST. [ ]

1. Conteste Verdadero ó Falso en cada caso con la justificación: **(5 ptos)**

   a) Al evaluar $\int_0^2 \frac{1}{1+x}\,dx$ usando la **RS-1/3** el error exacto es **0.0125**.

   b) Al hacer la aproximación $\int_a^b f(x)dx = 2hf(x_0)+E$ con $h=\frac{b-a}{2}$ y $x_0 = a+h$ el error **E** esta dado por $E=\frac{h^3}{3}f''(c)$

   c) Al aplicar formula de integración de Gauss de dos puntos a $\int_0^3 \frac{e^x sen(x)}{1+x^2}dx$ se obtiene **2.890425**

   d) Al hacer la aproximación $\int_a^b f(x)dx = 2hf(x_0)+E$ con $h=\frac{b-a}{2}$ y $x_0 = a+h$ el error **E** esta dado por $E=\frac{h^3}{3}f''(c)$.

   e) Usando **MS** con **n=4** para estimar **π** con la integral $\int_0^1 \frac{4}{1+x^2}dx$ se obtiene $\frac{8011}{2550}$.

2. Considere dos reglas del trapecio sobre el intervalo $[x_0, x_3]$ con $x_0 < x_1 < x_2 < x_3$ y con $h = x_i - x_{i-1}$. La primera esta dada por $T(f,3h)=\frac{3h}{2}(f(x_0)+f(x_3))$ y la segunda como $T(f,h)=\frac{h}{2}(f(x_0)+2f(x_1)+2f(x_2)+f(x_3))$. Demuestre que la combinación lineal $\frac{9T(f,h)-T(f,3h)}{8}$ equivale a la Regla de Simpson 3/8 con incremento h.

3. Determine los valores de n y h que se requieren para aproximar $\int_0^2 e^{2x}sen(3x)dx$ con una exactitud de 10^{-4}. a) Usando RTE ; b) RSE (3 ptos)

4. Asuma que se tienen los siguientes datos. Evalué usando **RTE** y **RSE**. Use interpolación lineal si necesita puntos adicionales. **(3 ptos)**

x	0	0.1	0.3	0.5	0.7	0.95	1.2
f(x)	1	0.9048	0.7408	0.6065	0.4966	0.3867	0.3012

(3 ptos)

5. (3 ptos)

La tensión de salida de un rectificador de onda completa conectado a una carga resistiva de $R = 50\,\Omega$ está dada por

$$v(t) = 100|\sin(\omega t)| \quad \text{V}.$$

La potencia instantánea disipada en la carga es

$$p(t) = \frac{v^2(t)}{R}.$$

Utilizando la **Regla de Simpson 3/8 extendida con 10 nodos**, estime la **potencia promedio** suministrada a la carga durante un período rectificado.

La potencia promedio está definida por

$$P_{\text{prom}} = \frac{1}{\pi}\int_0^{\pi} p(x)\,dx.$$

Determinar

1. P_{prom}
2. Cota de error.

6. (3 puntos)

Usando la cuadratura de Gauss de 2 puntos en el eje x, y cuadratura de Gauss de 3 puntos en el eje y. Encontrar la integral doble $\int_0^2 \int_{-2}^3 (15x^2y^4 + 4y + 1)\,dxdy$.

L/09/06/2026 Los profesores

UNIVERSIDAD NACIONAL DE INGENIERÍA
FACULTAD DE INGENIERÍA ELÉCTRICA Y ELECTRÓNICA
DEPARTAMENTOS ACADÉMICOS

Ciclo Académico : **2026-1**
Fecha: **23/Jun/2026**
Duración: **1h 50 min**

CURSO: MÉTODOS NUMERICOS **COD. CURSO: BMA18-M,N,O,P**

TIPO DE PRUEBA: PRACTICA No. [4] Ex. PARCIAL [ ] EX. FINAL [ ] EX. SUST. [ ]

---

1. Conteste Verdadero ó Falso en cada caso con la justificación. **(5 ptos)**

   a) Al resolver $\frac{dy}{dx} = -y \; ; \; y(0) = 1$ usando el Método de Taylor de orden **4** se obtiene $y_n = \left(1 - h + \frac{h^2}{2} - \frac{h^3}{6} + \frac{h^4}{24}\right)^n$ independiente del tamaño del paso **h**

   b) En el problema $u' = f(x,y)$, $u(x_0) = y_0$, si $f(x,u(x)) = f(x)$ entonces el método de RK-4 equivale al Método de Simpson.

   c) Todos los métodos de RK de orden 2 pueden ser considerados métodos de Adams Bashforth de orden 1.

   d) En el problema $y' = \frac{1}{t^2} - \frac{y}{t} - y^2$ con $y(1) = -1$ si se aplica el método de Taylor de orden 2 con $h = 0.05$ se obtiene $y(1.05) = 0.952500$

   e) El método de RK-2 puede escribirse como sigue. $y_{i+1} = y_i + \frac{h}{2}(K_1 + K_2)$ con $K_1 = f(x_i, y_i)$ y $K_2 = f(x_i + h, y_i + K_1)$

2. Resolver la ecuación integral $y = (1 - x) + 5\int_0^x (1 - y(t))dt$ usando método de RK-2 con h=0.5 y dar el valor de y(1.0). (3 ptos)

3. Resolver $y' = 1 + y^2$ $y(0) = 0$ usando el Metodo de Taylor de orden 2 hallar los valores para $0 \le x \le 0.5$, usando $h=0.1$. Hallar el error en cada paso y use 6 cifras decimales con truncación. **(3 ptos)**

4. Sistema masa-resorte horizontal. Un sistema masa-resorte esta caracterizado por los valores masa **m=0,2**; constante del resorte **k=80**; constante de amortiguamiento **p=2**. Al aplicar la excitación **F(t)= 2cos(30t), o**btener **(3 ptos)**
   a) La ecuación diferencial
   b) Use **RK-2** con **a=1/2**, para resolver a) con **x(0)=0, x '(0)=0,h=0,02, 0 ≤ t ≤ 0.04**

5. **(3 ptos)**

Resolver la ecuación diferencial

$$\frac{d^2y}{dx^2} - x\left(\frac{dy}{dx}\right)^2 + y^2 = 0, \qquad y(0) = 1, \qquad y'(0) = 0,$$

utilizando el método de Runge–Kutta de cuarto orden con paso

$$h = 0.2.$$

Hallar $y(0.2)$

6. (3 ptos)

Utilizando el método de Runge- Kutta de segundo orden resolver

$$\frac{\mathrm{d}y}{\mathrm{d}x} = yz + x$$

,

$$\frac{\mathrm{d}z}{\mathrm{d}x} = xz + y$$

,

$y(0) = 1$, $z(0) = -1$, $h = 0.1$.

Hallar $y(0.1)$ y $z(0.1)$

Lima/23 Junio 2026/Los profesores

UNIVERSIDAD NACIONAL DE INGENIERÍA
FACULTAD DE INGENIERÍA ELÉCTRICA Y ELECTRÓNICA
DEPARTAMENTOS ACADÉMICOS

Ciclo Académico : **2026-1**
Fecha: **07/Jul/2026**
Duración: **1:50 horas**

CURSO: METODOS NUMÉRICOS **COD. CURSO: BMA18-M/N/O/P**

TIPO DE PRUEBA: PRACTICA No. [ ] Ex. PARCIAL [ ] EX. FINAL [X] EX. SUST. [ ]

Secciones "M","N", "O","P"

1. Conteste Verdadero ó Falso en cada caso con la justificación: **(5 ptos)**
   a) En $y' = f(x,y)\ y(x_0) = y_0$ si $f(x,y)$ depende linealmente de y entonces el MEM da origen a una formula explicita.

   b) La siguiente formula $y_{i+1} = y_i + \frac{h}{4}\left[f(x_i,y_i) + 3f\left(x_i + \frac{2}{3}h, y_i + \frac{1}{3}hf(x_i,y_i) \right) \right]$ define un método de **Runge Kutta** de orden **2**.

   c) Si el método de Jacobi al resolver $Ax = b$ converge, entonces necesariamente el Método de Gauss-Seidel también converge.

   d) El término principal de error en el método de Taylor de orden 2 es $E = \frac{f'''(x_i,y_i)}{6}h^3$.

   e) Una matriz A que no es diagonalmente dominante puede ser parte de un método iterativo para resolver Ax=b.

2. Aproximar usando **RTE** la longitud del arco de la lemniscata $\rho^2 = 3\cos(\alpha)$ correspondiente al arco entre $\alpha = 0$ y $\alpha = \frac{\pi}{6}$ usando 6 sub-intervalos de igual longitud. **(3 ptos)**

3. Dada la ecuación $\frac{du}{dx} = -2u + x + 4\ ;\ u(0) = 1$ se pide obtener $u(0.2)$ con $h = 0.2$ usando los siguientes métodos: **(3 ptos)**
   i. Método de RK de tercer orden el cual es: $u(x+h) = u(x) + \frac{h}{6}(K_1 + 4K_2 + K_3)$ donde
   $K_1 = f(x,u(x))\ ; K_2 = f(x+0.5h, u(x)+0.5hK_1)\ ;\ K_3 = f(x+h, u(x)-hK_1+2hK_2)$
   ii. Método RK-4
   iii. ¿Cuál de los dos métodos usados en i y ii da el mejor valor.?

4. Considere el siguiente método multipaso: $y_n = y_{n-4} + \frac{4h}{3}(2f_{n-1} - f_{n-2} + 2f_{n-3})$
   Aproxime $y(4)$ del siguiente problema de valor inicial: **(3 ptos)**
   $y' = 4e^{0.8t} - \frac{y}{2}\ ;\ y(0) = 2$
   Use el método multipaso dado para aproximar $y(4),\ y(5)$ sabiendo además que $y(1) = 6.1946$, $y(2) = 14.8439$. De ser necesario, use el método de Runge-Kutta de orden 2 con $b = \frac{3}{2}$.

5. Deducir una fórmula de integración numérica hallando su grado de exactitud de la forma

$$\int_{-1}^{1} f(x)dx = af(-1) + bf(0) + cf(1) + df'(-1) + ef'(1) \ .$$ **(3 ptos)**

6. (3 puntos)

Aplicando el método de Jacobi utilizando como aproximación inicial $\mathbf{x}^{(0)} = (0,0,0)^T$ y el criterio de parada

$$E^{(k)} = \|\mathbf{x}^{(k)} - \mathbf{x}^{(k-1)}\|_\infty < 10^{-3}.$$

resolver el sistema de ecuaciones lineales

$$\begin{cases} 0{,}2x_1 + 2{,}5x_2 + 0{,}8x_3 = 4{,}6 \\ 3{,}1x_1 + 0{,}1x_2 - 0{,}4x_3 = 7{,}3 \\ 0{,}5x_1 - 0{,}7x_2 + 4{,}2x_3 = 3{,}8 \end{cases}$$

Lima/07/07/2026 Los profesores

UNIVERSIDAD NACIONAL DE INGENIERÍA
FACULTAD DE INGENIERÍA ELÉCTRICA Y ELECTRÓNICA
DEPARTAMENTOS ACADÉMICOS

Ciclo Académico : **2026-1**
Fecha: **14/Julio/2026**
Duración: **1:50 horas**

CURSO: METODOS NUMÉRICOS **COD. CURSO: BMA18-M/N/O/P**

TIPO DE PRUEBA: PRACTICA No. [ ] Ex. PARCIAL [ ] EX. FINAL [ ] EX. SUST [X]

Secciones "M","N", "O" ,"P"

1. Conteste Verdadero ó Falso en cada caso con la justificación: **(5 ptos)**

   a) Al computar $-9e^2+12\pi^2-\frac{3}{62}$ con A4D y redondeo hallamos 51.86.

   b) La serie de Taylor que use 8 elementos de la misma, produce siempre una buena aproximación para un punto x, independiente del punto x_0 que se uso para desarrollarla.

   c) Al resolver $\frac{dy}{dx}=-y\ ;\ y(0)=1$ usando el Método de Taylor de orden **4** se obtiene $y_n=\left(1-h+\frac{h^2}{2}-\frac{h^3}{6}+\frac{h^4}{24}\right)^n$ independiente del tamaño del paso **h**.

   d) Los Métodos de integración de Gauss de orden **n** son exactos hasta para polinomios de grado **2n+1**,

   e) Si se aplica el método de Newton para hallar el punto fijo de una función F(x) se requiere necesariamente F'(x) ≠1.

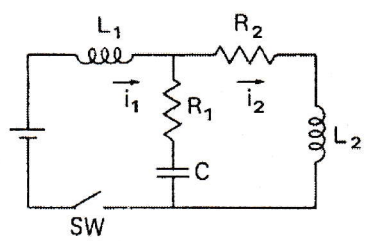
2. Demuestre que la ecuación $\ln(x)+2-x=0$ tiene una raíz en $<3,3.5>$ y resuélvala mediante el método del punto fijo, justificando la convergencia del método. Use una tolerancia de 10^{-5} . ¿Qué ocurre al usar $g(x)=e^{x-2}$ en el método del punto fijo? **(3 ptos)**

3. Hallar una formula abierta de **Newton Cotes** con tres puntos intermedios en el intervalo **[a,b]**. Dar la expresión para el error. **(3 ptos)**

   De donde $k=6$ y la expresión para el error será $E=6f'''(\alpha)h^4$

4. El circuito que se muestra en la figura tiene una auto inductancia de L = 50H, una resistencia de R = 20 ohms y una fuente de voltaje de V = 10vols. Si el interruptor se cierra en el instante t = 0, la corriente I(t) satisface la ecuación $L\frac{dI(t)}{dt}+RI(t)=E,\ I(0)=0$

   Determine el valor de la corriente para $0<t<0.2$ segundos, mediante el método de Runge-Kutta de segundo orden, con $h=0.1$ **(3 ptos)**



5. (3 ptos)

Dado el problema de valor inicial

$$\frac{dy}{dx} = x^3 + y, \qquad y(0) = 2$$

Utilizar el método de Runge–Kutta de cuarto orden con paso

$$h = 0{,}2$$

para aproximar los valores de

$$y(0{,}2), \qquad y(0{,}4), \qquad y(0{,}6).$$

6. (3 ptos)

Aplicando el método de Gauss-Seidel utilizando como aproximación inicial $\mathbf{x}^{(0)} = (0, 0, 0)^T$, resolver el sistema de ecuaciones lineales

$$\begin{cases} 0{,}5x_1 + 2{,}4x_2 - 0{,}3x_3 = 4{,}5, \\ 3{,}2x_1 - 0{,}8x_2 + 0{,}6x_3 = 2{,}7, \\ 0{,}4x_1 + 0{,}5x_2 + 2{,}8x_3 = 6{,}2. \end{cases}$$

Además emplear como criterio de parada el error relativo porcentual aproximado

$$E_a = \left| \frac{x_i^{(k+1)} - x_i^{(k)}}{x_i^{(k+1)}} \right| 100$$

deteniendo el proceso iterativo cuando el error de todas las variables sea menor que 1 %.

L/14/07/2026 Los profesores